

УДК 621.92.001.891.57:744

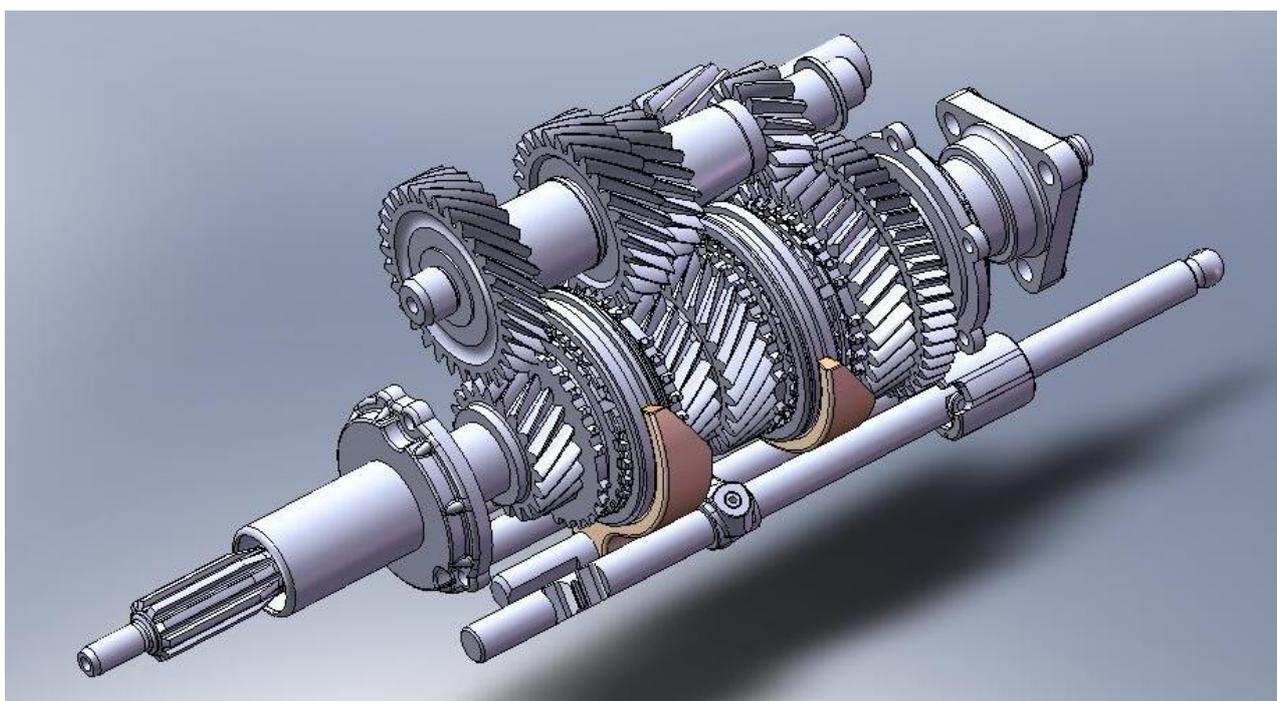
Сотников А.Е., Рудский Р.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Морозова В.А.

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ SOLIDWORKS

Мы, студенты II и III курсов машиностроительного факультета, обучающиеся по специальности 1-37 01 07 «Автосервис» и 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», решили создать трехмерную модель механической коробки передач в графическом редакторе SOLIDWORKS. Мы выбрали данный механизм, т. к. наша специальность связана с автомобилями и их составляющими. При изучении курса «Инженерная графика» мы работали в графическом редакторе КОМПАС 3D – по заданиям строили твердотельные модели, создавали на их основе чертежи, выполняли сборки и сборочные чертежи. Но нам захотелось самостоятельно изучить возможности других графических редакторов. В прошлом году это был AUTODESK INVENTOR 2015, а в этом году решили освоить графический редактор SOLIDWORKS. В итоге у нас получилась трехмерная модель механической коробки передач, которую можно использовать для последующей презентации при изучении курса лекций «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей».

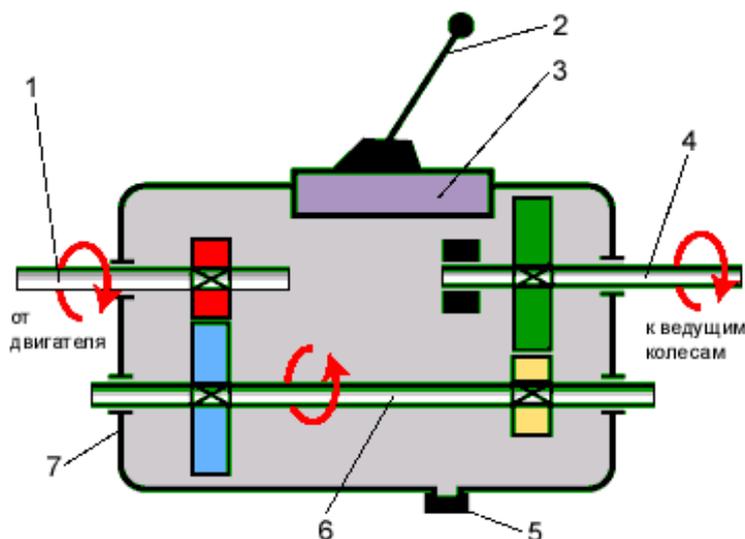
Назначение и устройство механической коробки передач. Механическая коробка передач предназначена для изменения крутящего момента и передачи его от двигателя к колесам. Она обеспечивает разобщение двигателя и ведущих колес, причем на неограниченный срок и без усилий со стороны водителя. Рассмотрим, из чего состоит механическая коробка передач и схему её работы.



**Рисунок 1 – Общий вид механической коробки передач,
выполненный нами в графическом редакторе SolidWorks**

Механическая коробка передач состоит из:

- ✓ картера;
- ✓ первичного, вторичного и промежуточного валов с шестернями;
- ✓ дополнительного вала и шестерни заднего хода;
- ✓ синхронизаторов;
- ✓ механизма переключения передач с замковым и блокировочным устройствами;
- ✓ рычага переключения.



1 – первичный вал; 2 – рычаг переключения передач;
3 – механизм переключения передач; 4 – вторичный вал; 5 – сливная пробка;
6 – промежуточный вал; 7 – картер коробки передач

Рисунок 2 – Схема работы механической коробки передач

Картер содержит основные узлы и детали коробки передач. Он крепится к картеру сцепления, который, в свою очередь, закреплен на двигателе. Так как при работе шестерни коробки передач испытывают большие нагрузки, они должны хорошо смазываться. Поэтому картер наполовину своего объема залит трансмиссионным маслом.

Валы коробки передач вращаются в подшипниках, установленных в картере, и имеют наборы шестерен с различным числом зубьев.

Синхронизаторы необходимы для плавного, бесшумного и безударного включения передач, путем уравнивания угловых скоростей вращающихся шестерен.

Механизм переключения передач служит для смены передач в коробке и управляется водителем с помощью рычага из салона авто. При этом замковое устройство не позволяет включаться одновременно двум передачам, а блокировочное устройство удерживает передачи от самопроизвольного выключения.

Моделирование в графическом редакторе SOLIDWORKS. Основными операциями, применяемыми при моделировании отдельных трехмерных составляющих механизма, явились операции вытянутая бобышка/ основание, вытянутый вырез, повернутая бобышка/ основание, бобышка/ основание по сечениям, линейный массив, круговой массив, зеркальное отражение, выполнение скруглений и фасок.

Инструментальная палитра SOLIDWORKS имеет максимально простой «спартанский» вид. Для создания эскиза затрачивалось минимальное количество времени. Мощный анализатор среды позволяет хорошо распознавать эскиз, обращаться к некоторой его части.

SOLIDWORKS позволяет с помощью функции присвоения материала детали, изменения оптических свойств максимально реалистично ее представить.

Сборка деталей в узле осуществляется максимально просто. Для позиционирования детали в узле в инструментальной палитре выбирается инструмент «Сопряжение», в диалоговом окне «Сопряжение в сборке» выбираем типы сопряжений, условия выравнивания. SOLIDWORKS позволяет, как создавать детали непосредственно в контексте узла, так и вставлять в узел существующие детали.

Далее законченная модель приспособления была приведена в движение командой «Вращать компонент», что позволило проследить работу механизма, правильность выполненных сопряжений.

Результат нашей работы вы видите на рис. 3.

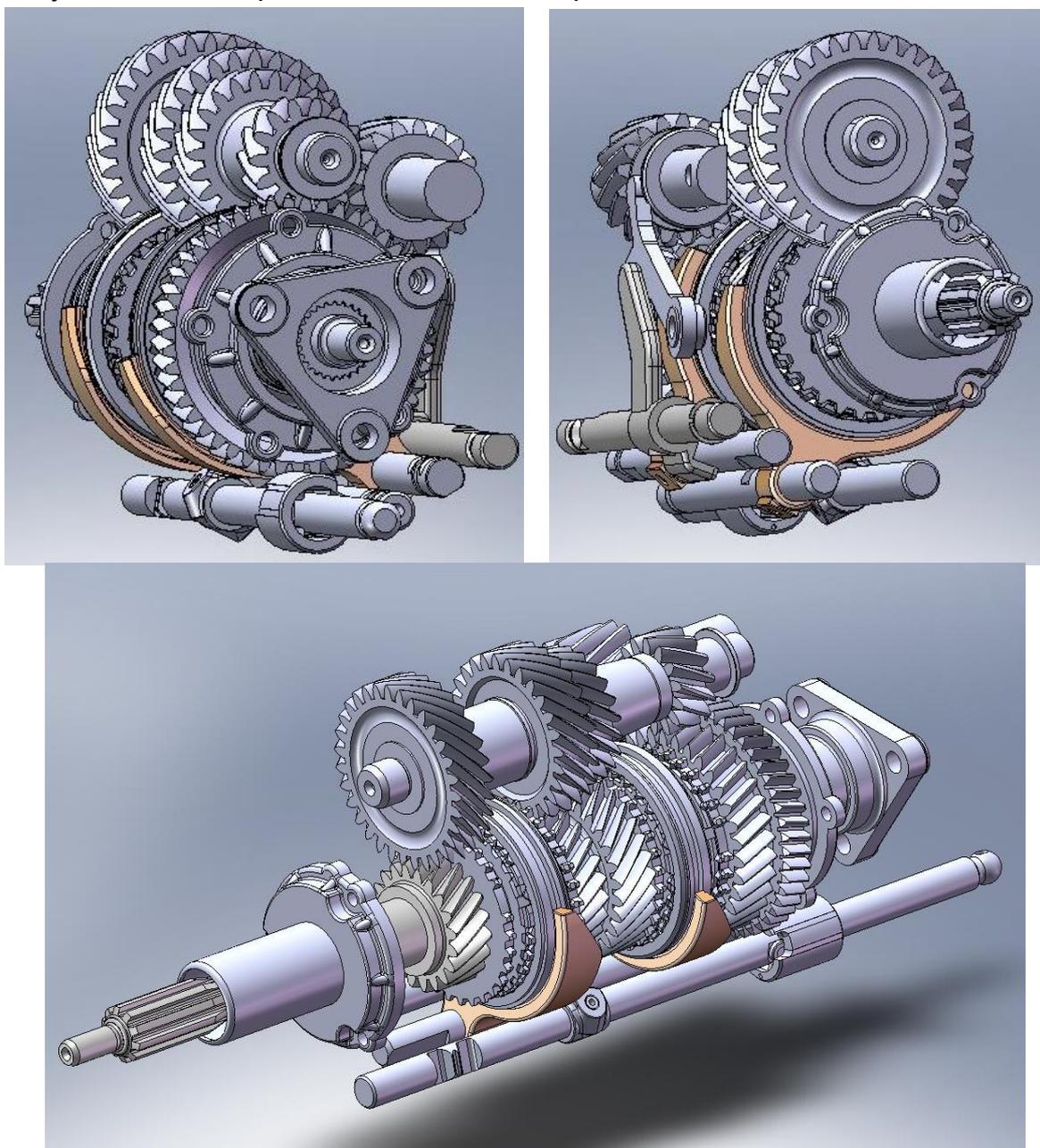


Рисунок 3 – 3D-модель механической коробки передач

SOLIDWORKS от Solid Company представляет собой мощное средство проектирования, которое позволяет осуществить сквозной процесс проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения.

Данная система не имеет ограничений по количеству компонентов сложных сборок и предоставляет богатые возможности для оформления конструкторской документации. Неоспоримым преимуществом системы является ее полная русификация. Система SOLIDWORKS занимает лидирующие позиции среди систем трехмерного твердотельного моделирования по критериям цена-производительность и простота в использовании.

Достоинства:

- реализован подход непосредственного 3D-моделирования;
- простота в использовании;
- поддерживает несколько стандартов.

Недостатки:

- некорректное автоматическое проставление размеров, что может быть исправлено вручную.

Проведенный нами сравнительный анализ различных программно-прикладных систем автоматизированного проектирования (КОМПАС-3D, AUTODESK INVENTOR, SOLIDWORKS) показывает, что SOLIDWORKS имеет преимущества по простоте использования, доступности, по принципиальному комплексному подходу непосредственно к процессу 3D-моделирования и узкой направленности пакета проектирования.

Результатом проделанной работы стала трехмерная модель механической коробки передач в графическом редакторе SOLIDWORKS.

В настоящее время значительное число конструкторов-машиностроителей в корне поменяли свой подход к процессу проектирования, перейдя от двумерных систем автоматизированного проектирования к трехмерным, реализующим идею выполнения компьютерных моделей с твердотельными свойствами. Этого требуют конкуренция и необходимость сокращения сроков проектирования. Для большинства конструкторов возможность выразить свои разработки в трехмерном виде означает большую творческую свободу и эффективность.

Твердотельное моделирование – более естественный способ выразить суть изделия. Лучшее визуальное представление изделия помогает и на последующих стадиях проекта. Например, из модели можно автоматически получить изображение всех компонентов в разобранном виде и использовать его в качестве иллюстрации в инструкции по сборке.

Тонированные изображения, полученные по объемным моделям, более наглядны по сравнению с двумерными чертежными проекциями, а значит – более предпочтительны для презентаций и технических статей.

В дальнейшем эту трехмерную модель механической коробки передач можно использовать для последующей презентации при изучении курса лекций «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей».

Список цитированных источников

1. Передерий, В.П. Устройство автомобиля. – М.: Форум, 2008. – 288 с.
2. Алямовский, А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский [и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.: ил.